Die Synascidien der Bremer Expedition nach Spitzbergen im Jahre 1889.

Inaugural-Dissertation

der

philosophischen Facultät der Universität Jena

zur

Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt von

Rob. Gottschaldt
aus Gera.

(Hierzu 2 Tafeln.)

Jena
Gustav Fischer
1894.

Die vorliegenden Untersuchungen sind in dem Zoologischen Institut der Universität Jena ausgeführt.

Für das Material schulde ich aufrichtigen Dank Herrn Professor Dr. KÜKENTHAL, der es im Jahre 1889 in Gemeinschaft mit dem verstorbenen Herrn Dr. A. WALTER auf seiner Bremer Expedition nach Spitzbergen gesammelt hat und es mir mit den Angaben über Fundort, Bodenbeschaffenheit, Fadentiefe etc. freundlichst zur Verfügung stellte.

Fixiert [1]) waren die Synascidien mit einer heiß zur Verwendung kommenden Lösung von Sublimat in Meerwasser, teilweise jedoch auch einfach durch Abtöten mit 70-proz. Alkohol. Sie waren ohne Ausnahme vorzüglich konserviert, und ließen sich sogar histologische Einzelheiten so gut erkennen, daß die ursprünglich rein systematische Arbeit in anatomischer und histologischer Beziehung erweitert werden konnte.

Die Methode war eine vorzugsweise mikroskopische, indem in erster Linie Schnittserien, hergestellt mit einem LEITZ'schen Mikrotom, untersucht wurden. Als Färbungsmittel bewährte sich Grenacher Borax-Karmin, besonders zur Färbung ganzer Individuen, für Schnittfärbung dagegen lieferte Alaun-Karmin bessere Resultate; Hämatoxylin wurde mit weniger gutem Erfolge angewandt.

In der Systematik bin ich ganz HERDMANN [2]) gefolgt. Auch

1) KÜKENTHAL, Dr. WILLY und Dr. BERNH. WEISSENBORN, Ergebnisse eines zoologischen Ausflugs an die Westküste Norwegens. Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 19, S. 783.

2) HERDMANN, WILLIAM A., Report on the Tunicata collected during the voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. Part II. Ascidiae compositae. Challenger-Reports, Vol. XIV, 1886.

Derselbe, A revised classification of the Tunicata with definitions of the orders, suborders, families and analytical keys to the species. Linn. Soc. Journ. Zoology, Vol. XXIII.

in der Terminologie schließe ich mich dem verdienten Forscher an, nur möchte ich die Begriffe Kolonie, System, Ascidiozooid durch Cormus, Cormidium und Person ersetzen. Die Begriffe Cormus und Person sind durch HAECKEL in seiner Generellen Morphologie [1]) genau festgelegt und seitdem in der Zoologie und Botanik heimisch geworden, es liegt daher kein Grund vor, sie durch neue zu ersetzen. Unter einem Cormidium würde ich eine Gruppe von nebeneinander gereihten Personen verstehen, denen außer der Testa noch eine Kloakalhöhle gemeinsam ist. Der Cormus wäre mithin ein Vielfaches entweder von Cormidien oder von einzelnen Personen, die verbunden sind durch einen gemeinsamen Mantel, die Testa.

Botrylloides rugosum, nov. sp.

(s. Taf. I, Fig. 1.)

Der Cormus ist regellos krustenartig ausgebreitet. Seine Oberfläche ist uneben, aber weich, fast gallertig; die Farbe dunkelpupurrot, am Rande, wo keine Personen sitzen, heller.

Die Cormidien sind unregelmäßig und schwer erkennbar. Die Personen sind in langen, verzweigten oder auch anastomosierenden Reihen angeordnet. Es giebt nur wenige gemeinsame Kloaken, die sich durch ihre weite, runde, erhaben geränderte und kannellierte Oeffnung auszeichnen.

Die Personen haben eiförmige Gestalt. Ihre Ingestionsöffnung ist klein, rund und ragt nur wenig über die Oberfläche des Cormus hervor; am Grunde des Ingestionssiphons befinden sich vier große und vier kleine Tentakeln, die alternieren. Der weite Perithorakalraum verbindet sich mit dem Kanalsystem der gemeinsamen Kloake durch einfache Spalten oder Löcher.

Die Testa bildet eine gallertige Masse, die durch Haufen von Pigmentzellen gefärbt ist. Viele kräftige Muskelfibrillen durchziehen dieselbe, verästeln sich und lösen sich in ein außerordentlich zartes Gezweig auf. Die Gefäße, von welchen die Testa durchsetzt ist, sind unverhältnismäßig weit und endigen in ampullenartigen Anschwellungen.

Der Kiemendarm ist gut entwickelt. Er enthält ungefähr 12 Kiemenreihen. Die Spalten sind oval und von mittlerer Größe.

---

1) HAECKEL, ERNST, Generelle Morphologie der Organismen, 1866.

An den Quergefäßen und ungefähr jedem fünften Längsgefäße befinden sich Membranen. Die letzteren sind im Querschnitt zungenförmig und nach dem Rückengefäß zu konkav gekrümmt. Das Endostyl ist geschlängelt. Der Darmtractus liegt am unteren Ende des Kiemendarms fast horizontal; das Rectum erhebt sich nur wenig und endet links vom Kiemendarm in einem mit rückgebogenem Rande versehenen Anus. Der Magen ist gefaltet. Die Darmdrüse ist klein, aber deutlich. Sie besteht aus zwei parallelen, kurzen Längskanälen, in welche zahlreiche Bläschen mit ihren sehr kleinen Ausführungsgängen einmünden. An Stelle der einfachen Bläschen können auch kleine Trauben den Längskanälen ansitzen, die gesondert in eine Anschwellung des Darms direkt vor dem Magen einmünden.

Die Gonaden liegen paarig zu beiden Seiten des Kiemendarms am unteren Ende desselben in der Tunica.

Fundort: $1^1/_2$ geographische Meilen nördl. von Ryk-Ys-Inseln.

Bodenbeschaffenheit: Kleine Steine und blauer Mud.

Fadentiefe: 50—65.

Datum: 23. Juni 1889.

Es liegen acht Exemplare vor, die teils auf Muschelschalen, teils auf Hydroidpolypen festgewachsen sind. Die ersteren bilden dünnere, tief dunkel-purpurrot gefärbte Krusten mit rosarotem Saume, die letzteren sind heller gefärbt, dicker, fast fleischig. Die Ränder der Cormen sind teilweise so weit nach oben zurückgebogen, daß die Oberflächen sich nahezu berühren und die Ingestionsöffnungen vollständig verborgen sind. Die Unterseite der Cormen zeigt dieselbe Färbung wie der Saum. In die weiche Testamasse sind zahlreiche Foraminiferen halb eingesenkt. Die Farbe der Cormen scheint in erster Linie hervorgerufen zu werden durch die weiten, in mächtigen Anschwellungen endigenden blutgefüllten Gefäße, in zweiter Linie durch die Haufen von Pigmentzellen, die in der Tunica bauchige, in den Perithorakalraum ragende Aussackungen bilden.

Die einzelnen Personen stehen senkrecht zur Oberfläche sehr nahe aneinander gereiht, sodaß zwischen ihnen eine äußerst dünne Testaschicht übrig bleibt. Nur am Rande und an der unteren Fläche gewinnt die Testa eine größere Ausdehnung; hier entwickeln sich auch die oben schon erwähnten Muskelfibrillen zu auffallender Länge und Stärke. In vielen leicht geschlängelten oder fast gerade verlaufenden Strängen durchsetzen sie die ganze

Testa, in welcher sie sich zu einem außerordentlich zarten Geäst verzweigen, das sich reichlich kreuzt und so den Schein eines fibrillösen Netzwerks erweckt. Die Testzellen sind sehr spärlich vorhanden und von geringer Größe.

Merkwürdige Verhältnisse zeigt der Darmtractus. Schon seine Lage weicht von der bei den anderen Synascidien ab, indem er in seiner ganzen Länge unterhalb des Kiemendarms horizontal verläuft und nur mit dem Anus sich bis an denselben erhebt. Dann aber sind auch seine Windungen durchaus abnormale. Der Oesophagus beschreibt nämlich eine S-förmige horizontale Schlinge und geht dann in den kleinen, quergefalteten, etwas schräg liegenden Magen über; unmittelbar hinter dem Magen beschreibt der Darm senkrecht zur Richtung desselben einen engen Kreis, um sich dann wieder zurückzuwenden und über den Magen weg und an dem Oesophagus vorbei nach hinten zu verlaufen. Kurz vor seinem Ende krümmt er sich ein wenig nach oben und öffnet sich durch den Anus. Der Darm hat mithin die Tendenz, möglichst wenig Raum einzunehmen, und sucht dies dadurch zu erreichen, daß die Darmschlinge hinter dem Magen zu einem engen Knäuel zusammengezogen wird. Ihre Erklärung findet diese Erscheinung wahrscheinlich in dem Raummangel, mit dem die zwischen der alten Generation sprossenden jungen Personen zu kämpfen haben.

Die Leberdrüse liegt nicht dem Rectum an, sondern dem unteren Ende des Oesophagus. Sie besteht aus birnförmigen Bläschen, die mit sehr kurzen Ausführungsgängen traubig verbunden sind. Diese Trauben sind mit ihrem Hauptductus an zwei auch verhältnismäßig kurzen Längskanälen hintereinander aufgereiht. Die letzteren münden getrennt in einen ringförmigen Wulst, zu welchem der Oesophus vor seinem Eintritt in den Magen sich erweitert.

Von den Geschlechtsorganen konnte ich nur weibliche Gonaden konstatieren, die zu beiden Seiten des Kiemendarms neben dem unteren Drittel desselben in der Tunica lagen. Sie waren stets bei jungen Personen zu finden und bestanden in der Regel aus 3—5 Eiern. Bei vollständig erwachsenen Personen zeigten sich wohl an den entsprechenden Stellen der Tunica lebhafter gefärbte (z. B. bei Alaun-Karmin-Präparaten) Anschwellungen, doch war es mir unmöglich, an ihnen die Struktur von Hoden zu erkennen. Wahrscheinlich waren sie noch nicht entwickelt. Es würde hierdurch nur bestätigt, was für viele Synascidien ange-

nommen wird, daß nämlich die Geschlechtsprodukte der Personen nacheinander reifen, um die Selbstbefruchtung zu verhüten.

Von den vielen Species, die bisher aufgestellt, aber leider häufig ungenau beschrieben sind, nähert sich die obige am meisten dem Botrylloides purpureum [1]) von Herdmann und der ebenso genannten Species von Drasche. Durch die charakteristische Struktur der Testa und durch den eigentümlichen Verlauf des Darmtractus weicht sie aber u. a. so bedeutend von ihnen ab, daß sie als eigene Species wohl gekennzeichnet ist.

Synoecum turgens, Phipps.

(s. Taf. I, Fig. 2 und Taf. II, Fig. 6—8.)

Der Cormus besteht aus einem einzigen Cormidium, in der Regel sind aber je zwei mehr oder weniger verwachsen, sodaß sie auf einem zweigeteilten Stiele vereinigt scheinen. Es kommt aber auch vor, daß viele Cormi nebeneinander auf gemeinsamem Grunde festsitzen und so einen einzigen großen Stock zu bilden scheinen, welcher sich aus zahlreichen Cormidien, deren Scheitel nahezu in einer Ebene liegen, zusammensetzt. Die Cormidien bleiben dabei oben frei, unten dagegen verwachsen sie entweder vollständig oder legen sich so dicht aneinander, daß sie sich gegenseitig abplatten. Es sind demnach alle Uebergänge zwischen einem einfachen Cormidium und einem aus Cormidien zusammengesetzten Cormus vorhanden.

Die Cormidien bestehen aus 4—9 Personen, die ganz regelmäßig kreisförmig um eine gemeinsame Kloake angeordnet sind und sich zu einem Cylinder zusammenschließen, der in der Scheitelgegend mehr oder weniger stark bauchig aufgetrieben ist. Oben auf dem Scheitel sieht man die Personen durch zarte Riefen getrennt, leicht hervorgewölbt und so eine plastische Rosette bildend, in deren vertieftem Mittelpunkt sich die gemeinsame ringförmige Kloakalöffnung nur wenig erhebt, um welche herum im Kreise geordnet die Ingestionsöffnungen liegen.

Die Personen sind 15—20 mm lang, durchschnittlich 1,5 mm breit und 1 mm dick. Sie sind deutlich in 3 Abschnitte geteilt, der Thorax ist ungefähr so lang wie das Abdomen, beide zusammen beinahe so groß wie das Postabdomen.

Die Testa ist halb knorpelig, grau und geht an der Oberfläche in reichliche, düten- oder kegelförmige Zotten über. Die

1) Später umgetauft in B. tyreum.

Matrix ist hell und homogen, von feinen Fibrillen durchzogen und reich an Testzellen, die gewöhnlich eine rundliche Gestalt haben und einen großen Kern besitzen oder auch langgestreckt und verzweigt sind. Große, blasenförmige Zellen wurden nicht beobachtet.

Die Tunica zeigt Längsbänder, die aus zahlreichen zarten Muskelfibern bestehen. Am Ende des Postabdomens finden sich in der Regel vier röhrenartige ektodermale Anhänge, die wahrscheinlich der Befestigung dienen.

Der Kiemendarm besteht jederseits aus ungefähr 15 Quer- und 30 Längsgefäßen, die mit Flimmerepithel ausgekleidete, lange, enge, ovale Kiemenspalten bilden. Selten ist die Gitterbildung unregelmäßig. Rückenzungen und breite Horizontalmembranen sind vorhanden. Die Ingestionsöffnung ist 6-lappig und mit einem doppelten Kranze kurzer, geschwollener Tentakeln versehen. Der Siphon der Egestionsöffnung ist schief abgeschnitten nnd oben in drei lange, unten in drei ganz kurze Zähne gespalten.

Die Geschlechtsorgane liegen im Postabdomen, die männlichen bestehen aus einem acinösen Hoden und Vas deferens, die weiblichen ans Ovarium und Ovidukt.

Fundort: Deeviebai.

Boden: Steine mit Laminarien.

Fadentiefe: 10—15.

Datum: 20. August 1889.

Diese Species ist zuerst von dem englischen Kapitän Phipps [1]) auf seiner Nordpolfahrt entdeckt und von Gmel [2]) fälschlicherweise nnter die Korallen in das Genus Alcyonium eingereiht worden. Savigny [3]) erkennt sie richtig als Synascidie, „Thétye composée", und bildet aus ihr ein besonderes Genus. Dic Beschreibung, welche er giebt, behandelt eingehend das Aeußere des Cormns, die Gestalt und Größe der Personen und den Verlauf des Darmtractus. Auf Seite 44 und 45 des unten citierten Werkes heißt es:

„Le pharynx est percé verticalement au fond du thorax; il est relevé en bourrelet, marqué de douze plis, et entouré par les deux derniers vaisseaux demi-circulaires des branchies. L'oesophage, qui descend tout droit, subit un étranglement avant son insertion à l'estomac. Celui-ci est ovoide, tronqué aux deux bouts,

1) Phipps, Itinera, pg. 199, Tab. 13, Fig. 3.
2) Gmel, Syst. nat., Tab. 1, pg. 3816.
3) Savigny, Mémoires sur les animaux sans vertèbres, 1816.

charnu, garni de glandes vésiculeuses, et marqué snr le côté droit de quelques plis qui s'étendent du cardia au pylore. L'intestin éprouve, à peu de distance de l'estomac, un renflement traverse; il se dilate ensuite en une poche oblongue, après quoi il se rétrécit extrêmement: c'est le point où il se recourbe en se dirigeant en arrière. A peine commence-t-il à monter, qu'il se renfle une troisième fois pour donner un gros rectum qui passe obliquement sur le côté droit de l'estomac et de l'oesophage, et va se terminer au-devant du pharynx par un anus bifide. L'orifice auquel correspond cet anus se prolonge en un tube dont le bout est obliquement tronqué et fendu en trois dents, sous lesquelles on distingue souvent trois petites pointes, qui font voir que ce second orifice a, comme le premier, une tendance naturelle à se partager en six divisions. Les dents les plus longues font partie du limbe de la cavité centrale; de sorte que les rayons de la grande étoile que figure cette cavité centrale sont en nombre trois fois égales à celui des animaux, et par conséquent des petites étoiles qui l'entourent."

Die Horizontalmembranen an den Quergefäßen sind übersehen und dadurch der Irrtum erzeugt, daß die Längsgefäße dünner sind als die Quergefäße, in Wirklichkeit sind sie beide von derselben Stärke. Die ektodermalen Fortsätze, die Leberdrüse, das Herz, das Ganglion mit der Gangliondrüse und dem Flimmertrichter sind gar nicht erwähnt und die gerade hier recht interessanten geschlechtlichen Verhältnisse nur unvollkommen geschildert.

Wie Taf. II, Fig. 8 zeigt, zieht sich rings um das Rectum, und zwar von der Darmschlinge bis zum Eintritt desselben in den Perithorakalraum, ein stark dichotom verzweigtes Kanalsystem, dessen Hauptleitungen sich gegenüber dem Magen zu einem kurzen, dicken Rohr vereinigen, das sich mitten in den Magen öffnet. Die blinden Enden der Drüse sind zu birnförmigen Ampullen erweitert, ihre Wände mit kleinen, rundlichen, deutlich gekernten Zellen besetzt, die auf Schnitten einer Perlenschnur ähneln. Wenn sich an dem Alkoholmaterial auch nicht feststellen läßt, ob diese Drüse einer Leber identisch ist, so darf man doch wohl aus ihrer Einmündung in den Magen folgern, daß dieselbe direkt zu den Verdauungsorganen und nicht zum Cirkulationsapparat gehört, wie einige Autoren behaupten.

Das Herz ist keineswegs der einfache, von einem Pericard umschlossene Schlauch, wie es vielfach bei anderen Synascidien beschrieben worden ist; vielmehr zeigen sich folgende Verhält-

nisse. Fast am Grunde des Postabdomens, noch unterhalb der Geschlechtsorgane, liegt ein hufeisenförmig gebogener Schlauch, dessen Schenkel in den beiden Hälften emporsteigen, in welche das Postabdomen durch den Hohlraum[1]) zerlegt wird, der sich vom dorsalen Teil des Perithorakalraums abwärts bis zum Herzen erstreckt. Die Wandungen dieses Schlauchs sind von Muskelfasern gebildet, die schräg zu seiner Längsrichtung verlaufen und so regelmäßig angeordnet sind, daß die Kerne der Zellen reihenweise sichtbar werden. Der Querschnitt des Schlauchs (die Figuren 6, *a*—*p* auf Taf. II stellen 15 Querschnitte naturgetreu dar, die in ungefähr gleichen Abständen durch ein und dieselbe Person gelegt worden sind; ich habe absichtlich nicht schematisiert, um der Kritik Gelegenheit zu geben, die aus dem anatomischen Befunde von mir gezogenen Folgerungen zu prüfen) ist am Ende der Schenkel am kleinsten und von der Form eines gestreckten, schmalen Ovals, nach der Mitte nimmt er beträchtlich zu, um dann nach dem Grunde hin wieder etwas abzunehmen. Die Enden selbst sind geschlossen. Die Funktionsfähigkeit als Herz gewinnt dieser Schlauch erst dadurch, daß er sich um seine Längsachse einrollt, bis seine Seitenlinien sich so nahe kommen, daß nur noch ein ganz enger Spalt übrig bleibt. Hierdurch ist aus jedem Schenkel des Hufeisens gleichsam ein Hohlcylinder mit doppelter Wandung und einem Schlitze längs einer Seitenlinie entstanden. An der Spitze der Schenkel sind diese Cylinder schief abgeschnitten, indem der Schlauch mit abnehmendem Querschnitt die Fähigkeit sich einzurollen verliert. Am Grunde des Hufeisens wird vom Herzen das Entodermrohr[2]) durchbrochen, das sich demnach spaltet, aber kurz darauf neben dem Herzen blind endigt (Taf. II, Fig. 6 *l*, *m*, *n*). Hier ist die Einrollung eine vollständige und der Spalt total geschwunden, so daß in der That auf eine kurze Strecke ein Schlauch mit doppelter Wandnng gebildet wird. Es liegt nun nahe, die äußere Wandung mit dem Pericard, den Hohlraum zwischen der inneren Wandung mit dem Herzen zu identifizieren. Zwischen dem Pericard und dem eigentlichen Herzschlauch ist ein Raum geschaffen, welcher die Beengung des Herzens durch die im Postabdomen recht dichten Haufen des Mesoderms verhütet und die Bewegungsfähigkeit des Herzens vermehrt.

---

1) Das Entodermrohr Kowalevsky's.

2) Kowalevsky, Ueber die Knospung der Ascidien. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 10, pg. 441, 1874.

Lassen wir die peristaltische Bewegung — dafür sprechen die Lagerung der Muskelzellen und die Beobachtungen [1]), die an lebenden Tieren gemacht worden sind — beginnen. Mit dem Ausdehnen der Herzmuskeln ist ein Einströmen des Blutes von oben verbunden; setzt sich dann diese Ausdehnung nach unten fort, so tritt das Blut durch den Spalt auch von der Seite ein. Dieser Spalt funktioniert offenbar wie ein Ventil, er öffnet sich bei der Diastole und schließt sich bei der Anastole. Nur so läßt sich bei der Lage des Herzens erklären, daß auch das Blut, welches das Herz umspült, an der Cirkulation teilnimmt, nur so läßt es sich begreifen, weshalb es nicht notwendig ist, daß das Blut dem Herzen durch Gefäße zu- und abgeführt wird. Eine rhythmische Bewegung des ganzen Herzens scheint ausgeschlossen, weil dann immer nur dasjenige Blut, in welchem das Herz gewissermaßen hängt, aufgesogen und wieder ausgestoßen würde, also keine Cirkulation durch den ganzen Körper eintreten könnte.

Auch die Möglichkeit der Umkehrung der Stromrichtung einzusehen, bietet nicht die geringste Schwierigkeit.

Zu der Beschreibung, welche Milne-Edwards über die Cirkulation des Blutes bei Synascidien giebt, möchte ich noch hinzufügen, daß die Bahnen im Abdomen und Postabdomen unregelmäßige Lakunen bilden, daß aber an der Grenze zwischen Thorax und Abdomen bei Synoecum turgens eine Art Cölomgang entwickelt ist, in welchem die Blutbahn zu einer einfachen sich gestaltet und auf der ventralen Seite in den Ventralsinus, auf der dorsalen in das weite Rückengefäß übergeht. Hierdurch wird verhindert, daß der Blutstrom in den Perithorakalraum und nach außen gelangt.

Die Beobachtungen, welche Savigny, Lister [2]), Milne-Edwards, Giard [3]) u. a. über die Herzen anderer Synascidien gemacht haben, stimmen nicht überein mit meinen eben geschilderten Beobachtungen über Synoecum turgens. Nur Maurice [4]) hat Aehnliches gefunden bei Amaroecium torquatum, nämlich ein hufeisen-

---

1) Milne-Edwards, Observations sur les Ascidies composées, 1843.

2) Lister, J. J., Some observations on the structure and functions of tubular and cellular Polypi and of Ascidiae. Philos. Trans. 1834.

3) Giard, A., Recherches sur les Synascidies, 1872.

4) Maurice, Charles, Sur l'appareil cardiaque, le tube digestif, et les organes génitaux de l'Amaroecium torquatum. Comptes rendus Ac. Paris, T. 103, 1886, p. 504—506.

förmig gebogenes Herz mit einem bedeutend nach oben erweiterten, geschlossenen Pericard: „La cavité péricardique remonte excessivement loin de chaque côté; chacune de ses branches va se terminer en cul-de-sac.“ Ferner heißt es: „La cavité cardiaque est ouverte, non seulement à ses deux extrémités, comme chez les Ascidies simples et sociales, mais sur toute sa longueur.“ Wie nun das unten im geschlossenen Pericardsack befindliche Herz seine Funktionen erfüllen soll, bleibt ein Rätsel, welches sich wahrscheinlich dadurch löst, daß MAURICE ungenau beobachtet hat. Im übrigen bin ich weit entfernt, meine anatomischen Befunde bei Synoecum auf andere Ascidien übertragen zu wollen, im Gegenteil bin ich der festen Ueberzeugung, daß bei der außerordentlichen Variabilität der anatomischen Verhältnisse der Synascidien auch das Herz verschiedentlichst entwickelt sein wird. Bei Synoecum, das wegen der Größe und verhältnismäßig freien Lage des Herzens ein ausgezeichnetes Untersuchungsobjekt ist, scheint mir ein Entwickelungszustand vorzuliegen, der den Uebergang vom einfachen Röhrenherzen zu einem mit Pericard versehenen Röhrenherzen vermittelt. Nehmen wir an, daß die Mesodermmassen im Postabdomen sich kräftig vermehren, so werden die lakunären Räume um das Herz mehr und mehr schwinden, der Spalt wird teilweise außer Funktion gesetzt werden und an einzelnen Stellen verwachsen, es werden Spalten übrig bleiben, die sich endlich auch schließen. Das Resultat ist ein doppelwandiger, an beiden Enden offener Schlauch, d. i. ein Röhrenherz mit Pericard.

Das Ganglion (s. Taf. II, Fig. 7) liegt zwischen der E- und Ingestionsöffnung und besteht aus einer kernarmen Centralmasse und einer unregelmäßigen, mehrreihigen, deutlich gekernten Schicht von Ganglienzellen. Direkt unter dem großen, fast eiförmigen Ganglion liegt die aus blasigen, großkernigen Zellen zusammengesetzte Drüse, die sogenannte Hypophyse. Von ihr geht nach vorn und hinten je ein Ductus aus, welche zwischen Ganglion und Drüse sich bedeutend verengern und miteinander zusammenzuhängen scheinen. Der erstere ist der Ausführungskanal für die Sekrete der Drüse und öffnet sich mit einer trompetenartigen Erweiterung unmittelbar unter dem Rückenwulst des Peripharyngealbandes in den Kiemendarm. Das Innere der Trompete ist mit langen Flimmern versehen, die weit aus der Oeffnung hervorragen und ein ansehnliches Flimmerpolster bilden. Der zweite Ductus verläuft nach der Egestionsöffnung und erweitert sich direkt unter dem Ektoderm zu einer ellipsoidischen Ampulle.

Die vom Ganglion abgehenden Nervenfasern ließen sich nur in der Nähe desselben gut verfolgen (s. Taf. II, Fig. 7).

Die Geschlechtsorgane sind gut entwickelt. Das Ovarium bildet einen langen Schlauch, der im Postabdomen an der dorsalen Seite verläuft, dann, in den Eileiter übergehend, sich an das Rectum anschmiegt, um kurz unter dem mit zwei S-förmig gebogenen Lappen versehenen Anus sich seitlich in den dorsalen Perithorakalraum zu öffnen. Der Ovidukt ist weit, sein Querschnitt zeigt ein schmales, langes, vielfach ausgebuchtetes und gebogenes Lumen, seine Wandung ein kubisches Epithel. Die Eier liegen dicht gedrängt im Ovar und zeigen jedes Stadium der Entwickelung, ausgenommen das der Reife. Merkwürdigerweise finden wir die reifen Eier einzeln oder in kleinen Haufen rings um den Darm in dem Bindegewebe und zwischen der Leberdrüse und zwar an dem Teile des Rectums, der unterhalb des Kiemendarms und oberhalb der Darmschlinge liegt. Es folgt daraus, daß die Eier vor vollendeter Reife durch den Ovidukt das Ovarium verlassen und an dem Rectum niedersinken. Hier legen sie sich fest, reifen vollständig aus, hier werden sie vermutlich auch befruchtet und hier machen sie die ersten Stadien der Entwickelung durch. Als geschwänzte Larven verlassen sie dann auf dem wohl gebahnten Wege durch den dorsalen Perithorakalraum und die Egestionsöffnung das Muttertier. Bemerkenswert ist noch, daß die Eier am Darm halb eingehüllt waren in ein Follikelepithel von kleinen, rundlichen, großkernigen Zellen, die vermutlich aus dem Ovar mit fortgerissen waren.

Die männlichen Geschlechtsorgane sind eng verbunden mit den weiblichen. Das Vas deferens, ein ziemlich weites Gefäß von kreisrundem Querschnitt, endigt dicht am Anus kurz über dem Ovidukt und schließt sich seiner ganzen Länge nach an den Ovidukt an. Bereits im Abdomen beginnt es sich zu verzweigen und die Vasa efferentia einseitig nach der Mitte des Postabdomens zu auszusenden, wo diese in eiförmigen Follikeln endigen.

Polyclinopsis haeckeli, nov. sp.

(s. Taf. I, Fig. 3, und Taf. II, Fig. 1—4.)

Der Cormus bildet eine dicke, fleischige Masse und nähert sich am meisten der Knollenform. Er ist bald regelmäßig gerundet, fast kugelig, bald vielfach gedrückt oder gebuchtet und

bedeutend in die Breite und Dicke gewachsen. Die Oberfläche ist rauh und uneben, die Farbe aschgrau. Der größte Cormus mißt 3 cm in der Länge, 9 cm in der Breite und 5 cm in der Dicke.

Die Cormidien setzen sich aus 5—12, in der Regel 7 Personen zusammen, die sich kreisförmig, elliptisch oder polygonal um die gemeinsame, heller gefärbte Kloakenöffnung gruppieren, nur selten sind zwei Cormidien verschmolzen.

Die Personen sind in drei Abschnitte geteilt; das Abdomen ist vom Thorax abgeschnürt und dorsalwärts verschoben, das Postabdomen ist dem unteren Teile des Abdomens ventral seitlich angefügt und von bedeutender Länge, meistens stark gekrümmt.

Die Testa ist halb durchsichtig und in ihrer ganzen Ausdehnung von Sandkörnern durchsetzt, deren Zahl nach der Oberfläche hin bedeutend zunimmt, ohne jedoch eine differenzierte Schicht zu bilden.

Die Tunica ist mit zarten Längsmuskelbändern versehen und normal entwickelt. Der Kiemendarm ist groß und besteht aus 12 Quer- und jederseits 30 Längsgefäßen, die ein Netz von regelmäßigen, nahezu rechteckigen Spalten bilden. Muskulöse, mit Flimmerzellen besetzte Horizontalmembranen bedecken die Quergefäße, zungenartige Fortsätze am Dorsalgefäß ragen in den Kiemendarm hinein. Die Ingestionsöffnung ist rund, die Egestionsöffnung oben mit einem rinnenartigen, gespaltenen Fortsatz versehen.

Der Darmtractus bildet eine einfache hufeisenförmige Schlinge, die senkrecht in das Abdomen hinabhängt. Magen und Rectum sind stark gefaltet.

Der Hoden ist eine einzige, große, tubulöse Drüse. Das Vas deferens ist nicht spiralig um den Hoden aufgewickelt, wohl aber geht es in niedrigen, schmalen Windungen von dem Hoden ab; am Rectum (innerhalb des Thorax) verläuft es fast geradlinig.

Das Ovar liegt im Postabdomen. Ein Ovidukt scheint nicht vorhanden zu sein.

Fundort: Deeviebai, nahe der Berentine-Insel.

Bodenbeschaffenheit: Steine mit Laminarien.

Tiefe: 15 Faden.

Datum: 23. Aug. 1889.

Zur Untersuchung liegen 10 Cormen vor. Sie sind in der Mehrzahl von ansehnlicher Größe und zeichnen sich sämtlich durch eine feine, gleichmäßige, schwarze Sprenkelung aus, die durch eingelagerte kleine Sandkörner erzeugt ist (s. Taf. II, Fig. 1), Die

Cormidien sind leicht erkennbar, die weißlichen Ingestionsöffnungen der Personen heben sich scharf von der gelblichen, ovalen Kloakalöffnung ab.

Schneiden wir einen Cormus senkrecht zur Oberfläche durch, so sehen wir an der oberen Hälfte des Cormus die zahlreichen langen Personen dicht nebeneinander gereiht, zwischen sich nur eine äußerst dünne Testalamelle lassend, an der Basis des Stockes aber finden wir Querschnitte, halbe und volle Längsschnitte der gelben Postabdomina bunt durcheinander. Eine Verbindung derselben mit dem Abdomen oder dem weißen Hoden ist auf den ersten Blick nicht zu erkennen. Eine genauere Untersuchung zeigt jedoch, daß die Postabdomina mit einem langen, farblosen Ende sich seitlich von den Hoden an das Abdomen anlegen (s. Taf. II, Fig. 4). Nur bei sehr wenigen Personen reicht die gelbe Masse im Postabdomen direkt bis zum Abdomen. Daß die verschlungenen Massen Postabdomina sind und keine einfachen Ektodermfortsätze, lehrt ihre Histologie und Anatomie, die der von Synoecum turgens bis auf den Mangel der Hoden völlig gleichen. Wir finden: 1) dasselbe Ektoderm, 2) das massig angeordnete und von Lakunen durchzogene Mesoderm, 3) den mit Eiern verschiedenster Stadien gefüllten Geschlechtstubus, 4) das platte Entodermrohr und 5. das Herz.

Die Hoden dagegen liegen im Abdomen direkt an der Darmschlinge. Es ist diese Thatsache außerordentlich merkwürdig, weil es meines Wissens der erste Fall ist, daß bei Synascidien die weiblichen und männlichen Geschlechtsorgane getrennt in verschiedenen Körperabschnitten liegen. Bei der Wichtigkeit dieser Frage habe ich eine große Anzahl von Personen untersucht und konstatiert, daß bei jüngeren Personen sich ein Tubus dorsal direkt unter dem Ektoderm durch das Postabdomen hinzieht; derselbe ist mit Eiern angefüllt, die vorzugsweise hintereinander liegen und jugendliche Stadien zeigen. Bei fortgeschritteneren Personen finden sich dichte Eihaufen, rings das Entodermrohr einschließend und dasselbe teilweise einengend, am obersten Teile des Postabdomens in allen Stadien der Entwickelung (s. Taf. II, Fig. 3); bei anderen liegen dieselben Eimassen mitten im Kiemendarm. Hieraus kann man wohl, ohne einen Fehlschluß zu thun, folgern, daß die im Postabdomen herangereiften Eier sich am oberen Ende desselben sammeln, in den Kiemendarm eindringen und diesen als Brutraum benutzen.

Der Hoden (s. Taf. II, Fig. 2) war bei vielen Personen voll gepfropft mit Spermatozoen, die in dichten langen Bündeln auch

das Vas deferens erfüllten. Dasselbe schlängelt sich in zahlreichen engen Windungen an das Rectum heran und bleibt mit diesem bis zum Anus vereinigt, unter welchem es sich öffnet. Auch der Darm ist stark geschlängelt und mit sackartigen Ausbuchtungen versehen, wodurch seine Verdauungsfläche außerordentlich vergrößert wird. Der Magen ist voluminös, glattwandig, mehrere Male quer- und einmal längsgefaltet. Die Darmdrüse ist nur kümmerlich entwickelt, sie hebt sich kaum von der Wandung des Darmrohrs ab und verzweigt sich nur wenig.

Der geräumige Kiemendarm gleicht einem regelmäßigen Gitter mit langen, schmalen Spalten. Die an den Quergefäßen hängenden Horizontalmembranen sind längs ihrer Basis von starken Muskelbändern durchzogen. An der Kreuzungsstelle des weiten Dorsalgefäßes und der Quergefäße erheben sich zugespitzte Rückenzungen.

Die Ingestionsöffnung ist mit einem kräftigen Sphincter und an ihrem Grunde mit einem Kranze von zahlreichen, in der Regel fast gleich langen Tentakeln versehen; die Egestionsöffnung ist schief abgeschnitten und oben kurz gespalten. Das Endostyl verläuft geschlängelt, seine Drüsenwände sind höher als gewöhnlich und in der Nähe des radial gefalteten Oesophagus zu einem Kanal geschlossen.

Ganglion, Drüse und Flimmerductus sind normal, letzterer rein glockenförmig.

In Bezug auf das System nehmen die Cormen eine isolierte Stellung ein. Den Polycliniden, denen sie wegen der in drei Regionen geteilten Personen am meisten verwandt scheinen, kann man sie nicht zurechnen, weil die Geschlechtsorgane getrennt liegen und die Hoden sich nicht aus traubenförmig angeordneten Follikeln zusammensetzen. Von den Distomiden trennt sie noch der gänzliche Mangel ektodermaler Anhänge und eines Stiels. Mit den Didemniden haben sie den tubulösen Hoden, den zartwandigen Magen und die enge Verbindung von Thorax und Abdomen gemein, verschieden sind sie von ihnen durch die Anwesenheit eines Postabdomens und regelmäßiger Cormidien, die Kreisform der Ingestionsöffnungen etc.

Die Botrylliden, Diplosomiden, Coelocormiden und Polystyeliden kommen gar nicht in Betracht. Ich halte es daher für nötig, eine neue, außerhalb der bisher bekannten Familien stehende Gattung aufzustellen und zwar mit folgender Diagnose:

Polyclinopsis nov. gen.

Cormus dick, massiv, gerundet.

Cormidien kreisförmig, elliptisch, zuweilen zusammenfließend.

Personen in drei Abschnitte geteilt. Postabdomen sehr lang, dem Abdomen seitlich durch einen langen Hals angefügt.

Testa halbknorpelig, durch eingelagerte Sandkörner steif gemacht.

Kiemendarm gut entwickelt, ungefähr 12 Kiemenreihen. Rückengefäßzungen und Dorsalmembranen vorhanden.

Tentakeln einfach und zahlreich.

Darmkanal bildet eine einfache Schlinge, die senkrecht in das Abdomen hineinhängt.

Geschlechtsorgane getrennt. Hoden im Abdomen, Ovar im Postabdomen.

Die vorliegende Species sei zu Ehren meines hochverdienten Lehrers, des Herrn Prof. Dr. E. Haeckel, P. haeckeli benannt.

Nicht unerwähnt möchte ich lassen, daß ich bei Polyclinopsis sowohl als auch bei Synoecum unmittelbar hinter den Tentakeln der Ingestionsöffnung Suktorien in größerer Zahl gefunden habe. Dieselben hatten in der Regel ellipsoidische Gestalt, saßen an dem einen Ende fest und trugen an dem freien Ende geknöpfte Saugröhren. Die einfache Zelle, aus der sie bestanden, enthielt viele Kerne (s. Taf. II, Fig. 5). Offenbar sind diese Suktorien im Jugendzustande, als sie noch mit Wimpern versehen waren, in die Synascidien eingewandert, wo sie sich an der Ingestionsöffnung festsetzten, um auf die von dem lebhaften Wasserstrom mitgeführte Nahrung zu fahnden. Da die Suktorien sich darauf beschränken, die erbeuteten Infusorien auszusaugen, so fällt der Rest ihres Zellleibes der Synascidie anheim, es liegt hier mithin eher eine Art von Symbiose als von Parasitismus vor.

Leptoclinum structum nov. spec.

(s. Taf. I, Fig. 4 a u. b; Taf. II, Fig. 9.)

Der Cormus ist als dünne, krustige Masse auf Laminarien aufgewachsen, die er rings umschließt. Seine Oberfläche ist rauh, höckerig, von weißlicher Farbe und regellos dunkel gefurcht.

Die Cormidien sind unregelmäßig und undeutlich; zahlreiche, in anastomosierenden Reihen stehende Personen haben eine gemeinsame, große, runde, erhabene Kloakalöffnung.

Die Personen stehen im allgemeinen senkrecht zur Oberfläche und zerfallen deutlich in Thorax und Abdomen, die durch einen engen, ziemlich langen Hals verbunden sind.

Die Testa enthält viele Muskelfibrillen und regelmäßig gestaltete Kalkspicula. Die letzteren gleichen Kugeln, die allseitig mit stumpfen, kurzen, cylindrischen Höckern besetzt sind. Um die Ingestionsöffnungen sind die Spicnla besonders dicht angeordnet, die obere äußere Schicht zwischen zwei Ingestionsöffnungen ist dagegen völlig frei von ihnen. Die Testzellen sind groß und haben die gewöhnliche Gestalt. Blasige Zellen sind nicht vorhanden.

Der Mantel ist schwach entwickelt.

Der Kiemendarm ist gefaltet und hat vier Kiemenreihen; die Stigmen sind lang, eng und an beiden Enden zugespitzt.

Das Endostyl ist schmal, niedrig und verläuft geschlängelt.

Der Darmtractus beschreibt (unter dem Magen) zwei enge Schlingen und ist fast zu einem Knäuel zusammengezogen, der sich durch den langen Oesophagus und das Rectum mit dem Thorax verbindet.

Der Hoden ist eine tubulöse Drüse. Das Vas deferens windet sich nur einige Male um denselben und verläuft dann wie gewöhnlich.

Die Eier liegen in geringer Zahl in der Tunica und erreichen eine beträchtliche Größe.

Fundort: $1^1/_2$ geographische Meilen nordöstlich von den Ryk-Ys-Inseln.

Boden: Kleine, glatt gewaschene Steine und etwas blauer Mud.

Tiefe: 65 Faden.

Datum: 23. Juni 1889.

Das Äußere der vorliegenden Cormen ist außerordentlich abhängig von dem Substrat, welchem sie aufgewachsen sind. Bald bilden sie eine ebene Fläche, von der die geschlossenen Ingestionsöffnungen sich als heller gefärbte kleine Höcker erheben, bald erscheinen sie unregelmäßig gefaltet und gebuchtet. Auch die Farbe variiert vom reinen Weiß bis zum bläulichen oder gelblichen Grau; im allgemeinen nimmt sie mit der Dicke des Cormus an Helligkeit zu. Immer zeigen sich dunklere, unregelmäßig verzweigte Furchen. Alle diese Erscheinungen finden ihre Erklärung bei einer genaueren Untersuchung der Testa. Dieselbe läßt nämlich verschiedene schiedene Schichten deutlich unterscheiden. Zunächst fällt eine

Lage auf, die der Spicula völlig entbehrt (s. Taf. II, Fig. 9). Dieselbe zieht sich zwischen den Ingestionsöffnungen zweier Personen hin, ist zwischen denselben am dicksten und verschwindet an den Ingestionsöffnungen selbst, wo die Spicula sich stark häufen. Unter dieser Schicht folgt eine zweite, in welcher sich die Spicula zunächst so eng gruppieren, daß sie gewissermaßen eine besondere Lage parallel zur Oberfläche bilden, darunter aber sind sie unregelmäßig in größeren Abständen zerstreut. Darauf folgt ein weites Kanalsystem, parallel zur Oberfläche, nur unterbrochen von dem Thorax der einzelnen Personen, an wenigen Stellen jedoch auch von Testamassen, welche die einzelnen Cormidien zu trennen scheinen. Die Schicht unter diesem Kanalsystem enthält noch weniger Spicula und birgt in sich die Abdomina der Personen. Mit dem Substrat scheint der Cormus keine innigere Verbindung einzugehen, da er sich von demselben ohne Schwierigkeit ablösen läßt.

Die Personen sind von gelblicher Farbe und klein. Der Ingestionssiphon ist lang und öffnet sich trichterförmig nach außen, umgeben von einem kräftig entwickelten Sphincter. Das Ganglion liegt auf der dorsalen oberen Ecke und ist bedeutend größer als die Hypophysis, deren Flimmerkanal von cylindrischer, etwas bauchiger Gestalt ist. Der Kiemendarm hat vier weite Quergefäße, die jederseits von sechs Längsgefäßen rechtwinklig durchschnitten werden, so daß schmale, zugespitzte, mit Flimmerepithel geränderte Kiemenspalten entstehen. Der Oesophagus, von derselben Länge wie der Kiemendarm, führt in einen großen, cylindrischen, glattwandigen Magen, der an den Ein- und Austrittsstellen des Darms tief eingebuchtet ist, sodaß Querschnitte den Magen und Darm gleichzeitig treffen und in zwei konzentrischen Kreisen zeigen. Kurz unter dem Magen biegt sich der Darm zum ersten Male nach oben und rechts, wendet sich aber noch neben dem Magen dorsalwärts bis zum Oesophagus, um mit diesem bis zum Eintritt in den Thorax vereint zu bleiben und den schon oben erwähnten langen Hals zu bilden. An der Dorsalseite steigt das Rectum knapp bis zur Mitte des Thorax auf und öffnet sich dann mit einem S-förmig gelappten Anus direkt in das gemeinsame Kloaken-Kanalsystem. Es existiert demnach kein dorsaler Perithorakalraum und auch keine Egestionsöffnung, welche die Verbindung der Kloake der Person mit derjenigen des Cormidiums vermitteln könnte, es sei denn, daß man den freien Raum zwischen Anus und der oberen dorsalen Ecke des Kiemendarms als große, seitliche Egestionsöffnung auffassen wollte. Diese Annahme ge-

winnt aber an Berechtigung, wenn man bedenkt, daß bei einigen Species unserer Gattung (z. B. bei Leptoclinum coccineum und granulosum v. Drasche) [1]) der Egestionssiphon durch ein einfaches seitliches Loch ersetzt ist, und wenn man nicht übersieht, daß bei unserer Species sich vom Thorax aus an der Grenze des Verbindungskanals hin eine lange, schmale Zunge erstreckt, die offenbar mit der Atrialzunge anderer Leptoclinen identisch ist.

Die Geschlechtsorgane liegen längs der Darmschlinge und zwar rechts von derselben.

Der Hoden ist eine einzige tubulöse Drüse und wird vom Vas deferens nur in einigen Windungen umschlungen. Die Eier habe ich entweder in bescheidener Zahl hintereinander aufgereiht und nach der Größe geordnet gefunden, oder es war nur ein einziges, ungewöhnlich großes, elliptisches Ei vorhanden, das von einem doppelten Kranze großkerniger Zellen umgeben war.

Herz und Leberdrüse waren vorhanden, aber weniger gut entwickelt.

Schließlich seien noch die ektodermalen Anhänge erwähnt, die sich vom Abdomen abzweigen und mit einer Anschwellung endigen.

In Bezug auf die systematische Stellung gehört diese Species unstreitig zu dem von Milne-Edwards 1841 geschaffenen Genus Leptoclinum, dem durch Giard, von Drasche und Herdmann ohne Grund, wenn auch nicht ohne Glück, ein anderer Umfang gegeben worden ist. Savigny hatte nämlich behauptet, daß die beiden Gattungen Didemnum und Eucoelium keine gemeinsame Kloake besäßen: „Les systèmes n'ont ni cavité centrale ni circonscriptions apparentes.“ Als nun Milne-Edwards bei einigen Didemniden eine gemeinsame Kloakenhöhle entdeckte, fügte er diesen beiden Gattungen noch die neue „Leptoclinum“ hinzu und zwar mit folgender Bemerkung:

„La plupart des espèces de Didemniens que j'ai rencontrées sur les côtes de la Manche, offrent bien la conformation générale propre au genre Didemne de Savigny, mais s'en distinguent, ainsi que du genre Eucoelie, par un caractère que j'ai déjà signalé chez certains Polycliniens: l'orifice anal au lieu de s'ouvrir isolément à la surface externe de la masse commune, débouche dans des cloaques communs, plus ou moins rameux de la même manière que chez les Amarouques“ (S. 80).

---

1) Drasche, R. v., Die Synascidien der Bucht von Rovigno. Wien 1883.

Bei Amaroucium aber heißt es S. 67: „Leur anus débouche dans une sorte de cloaque commun, qui affecte la forme d'un gros canal creusé dans la masse commune, presque toujours ramifié inférieurement et terminé à son extrémité opposée par un grand orifice excréteur."

Aus der letzten Bemerkung folgt augenscheinlich, daß sich Milne-Edwards über Leptoclinum ungenau ausgedrückt hat, indem er die Egestionsöffnung (l'orifice anal) mit dem After (l'anus) verwechselte. Bei Amaroucium, bei welchem die Verhältnisse dieselben sein sollen, hebt er ja ausdrücklich hervor, daß der After in das verzweigte Kanalsystem mündet. Dazu kommt noch, daß Milne-Edwards das Genus Amaroucium wegen der gemeinsamen Kloake sogar Synoecum gegenüberstellt, obgleich bei diesem von Savigny eine gemeinsame Kloake ausführlich beschrieben und vielfach deutlich abgebildet worden ist, also Milne-Edwards wohl bekannt sein mußte. Ich suche nun die Lösung des Rätsels in dem Umstande, daß die Didemniden, aus denen Milne-Edwards die Gattung Leptoclinum schuf, sich dadurch charakterisierten, daß der Anus in keine individuelle Kloake mündete, sondern sich direkt in das Kanalsystem der gemeinsamen Kloake des Cormidiums öffnete, wie es ja die Abbildungen (Taf. 5, Fig. 10—15) deutlich genug für Amaroucium proliferum zeigen. Später als man erkannt hatte, daß höchstwahrscheinlich alle Didemniden eine gemeinsame Kloake besitzen, wurde das Genus Leptoclinum eigentlich hinfällig. Giard und von Drasche behielten Leptoclinum jedoch noch als Subgenus bei, Herdmann sogar als Genus, und zwar mit folgender Definition: „It includes those species, which form thin incrusting colonies, with a hard test stiffened by the presence of numerous calcareous spicules" (S. 267).

Von der großen Zahl der Species von Leptoclinum, welche bisher beschrieben worden sind, unterscheidet sich die obige durch die Schichtung und Gestalt der Spicula in der Testa, das weite Kanalsystem der gemeinsamen Kloaken und den gänzlichen Mangel einer persönlichen Kloake.

Goodsiria borealis nov. sp.

(s. Taf. I, Fig. 5.)

Cormus fleischig, bei jungen Exemplaren gerundet, bei älteren verlängert, von geringer Höhe, ungestielt. Oberfläche uneben, aber weich; Farbe scharlachrot (bei Alkoholexemplaren dunkelblau, in das Rote schimmernd).

Cormidien nicht vorhanden.

Die Personen sind dicht nebeneinander in die Testa eingebettet und liegen nur an der Oberfläche. Sie sind nicht in Abschnitte geteilt und haben die Gestalt eines Eies, das oben zu einer Ellipse abgeplattet ist, auf deren Fläche die nur wenig erhabene, kreisförmige In- und Egestionsöffnung gut sichtbar sind. Beide sind im geöffneten Zustande vierlappig, im geschlossenen kreuzschlitzig.

Die Testa ist weich und von vielen Gefäßen durchzogen, die sich unregelmäßig verzweigen und in Anschwellungen enden. Ein besonders starkes Gefäß geht vom unteren Ende jeder Person aus. Die Matrix enthält sehr kleine Testzellen und zarte Muskelfibrillen.

Die Tunica ist stark entwickelt und reich an nach allen Richtungen verlaufenden Muskelbändern. E- und Ingestionsöffnung haben gleich starke Sphincter.

Der geränmige Kiemendarm ist gefaltet und zeichnet sich durch Längsmembranen aus, die sich auf dem Dorsalgefäß und mehreren Längsgefäßen erheben und an ihrem freien Saume mit Flimmerepithel gerändert sind. Mitten zwischen den weiten Quergefäßen verlaufen parallel zu ihnen sehr schmale Gefäße, die jedoch die langen Kiemenspalten nicht halbieren, da sie zu den Längsgefäßen in keine Verbindung treten. Es sind acht Kiemenreihen vorhanden.

Der Darmtractus verläuft auf der linken Seite des Kiemendarms. Die Leberdrüse ist gut entwickelt, der Magen verhältnismäßig klein, fast kugelig und längsgefaltet, das Rectum sehr weit. Das Endostyl ist gerade und trägt auf seinem Grunde sehr lange Wimpern.

Die Geschlechtsorgane liegen in der Tunica. (Es wurde ein einziges, ziemlich großes Ei gefunden.)

Fundorte: 1 $^1/_2$ geographische Meilen nordöstlich von den Ryk-Ys-Inseln, 1 Meile nordöstlich von den Bastrian-Inseln und 2—3 Meilen nordöstlich vom Kap Melchers.

Bodenbeschaffenheit: Kleine, glatt gewaschene Steine und blauer Mud oder reiner Steingrund oder brauner Mudder und Steine, auch blauer Lehm.

Tiefe: 20, 50 und 65 Faden.

Datum: 23. und 29. Juni, 18. Juli 1889.

Diese Species ist nahe verwandt mit Goodsiria coccinea, die 1866 und 1869 von Cunningham in der Nähe der Magelhaens-

straße gefunden und 1871 kurz beschrieben wurde. Auf der Challenger-Expedition ist sie dann in derselben Gegend gesammelt und von HERDMANN genau untersucht worden. Meine Befunde stimmen zum Teil ausgezeichnet überein mit der Beschreibung, welche HERDMANN auf S. 337—341 seines Reports giebt. Der äußere Habitus, die Farbe, die Anatomie des Darmtractus und des Endostyls sind genau dieselben. Die Größe und Gestalt der Cormen variiert bei G. coccinea so außerordentlich, daß die Maßverhältnisse der Spitzbergen'schen Exemplare keine Species-Unterschiede bedingen. Der größte Cormus ist 1,3 cm lang, 3,5 cm breit und 1,3 cm dick; ein mittlerer Cormus mißt 1,3 cm in Länge, 2 cm in Breite und 0,7 cm in Dicke; die kleineren Cormen hatten fast kugelige Gestalt und überschritten in keiner Dimension 1 cm. Im allgemeinen läßt sich daraus konstatieren, daß sich die älteren Cormen in der Breite und Dicke ausdehnen und nicht in der Länge, wie es bei G. coccinea der Fall ist, deren längste 42 cm mißt.

Ein weiterer Unterschied zeigt sich in der Größe der Ellipsen, in welchen die Personen oben enden. Für dieselben giebt HERDMANN bei G. coccinea eine Länge von 2—3 mm an, während sie bei der obigen Species 3,5—5 mm beträgt. Am meisten weicht der Kiemendarm ab. Derselbe ist jederseits in fünf Felder (zu je 8 Stigmen) eingeteilt, deren Grenzen Längsgefäße bilden, die ihrer ganzen Länge nach mit breiten, in den Kiemendarm hineinragenden Membranen besetzt sind. Jedes Feld bildet eine tiefe, bei jüngeren Personen oft fast geschlossene, also nahezu cylindrische Falte; bei älteren Personen können auf der linken Seite die Falten gänzlich schwinden, indem sich hier das außerordentlich weite Rectum anlegt und den Kiemendarm nach innen drückt, so daß derselbe asymmetrisch wird und einen konvex-konkaven auf der rechten Hälfte gebuchteten Querschnittt zeigt. Bei Berücksichtigung dieser Unterschiede und bei der weiten örtlichen Trennung der Goodsiria coccinea und borealis halte ich mich wohl berechtigt, die letztere als besondere Species aufzustellen.

Colella kükenthali nov. sp.

(s. Taf. I, Fig. 6.)

Der Cormus ist ungestielt, konisch verlängert, oben abgerundet. Die Farbe ist bei Alkoholexemplaren gelblich-weiß mit rötlichem Anflug.

Cormidien sind nicht vorhanden.

Die Personen sind in zwei Abschnitte geteilt und mit einem langen gefäßartigen Fortsatz versehen, der tief in den Cormus hinabragt. Die Testazellen sind sehr klein, lang und zugespitzt oder rundlich.

Die Tunica wird von kräftigen Längsmuskelbändern durchzogen.

Der Kiemendarm ist sehr klein, dickwandig nnd gefaltet; er enthält vier Reihen von ovalen, verschieden großen Stigmen. Das Endostyl verläuft geschlängelt. An der Ingestionsöffnung stehen nur wenige kurze Tentakeln.

Der Darmtractus ist im Gegensatze zum Kiemendarm außerordentlich groß entwickelt. Der sehr lange Oesophagus ist stark gewunden, der Magen glattwandig, das Rectum weit.

Die Geschlechtsorgane liegen dorsal an der unteren Darmschlinge; der große, traubige Hoden unterhalb des Ovars, das sich direkt unter dem Ektoderm entwickelt. Ein Ovidukt scheint nicht gebildet zu werden.

Fundort: Vor der Mündung der W. Thymen-Straße.

Bodenbeschaffenheit: Sand, feine Steine, einzelne Laminarien nnd Florideen.

Tiefe: 8—10 Faden.

Datum: 5. August 1889.

Die beiden vorliegenden Cormen sind von ungefähr gleicher Größe. Sie ähneln in Gestalt einem Kegel, der an seinem Scheitel abgerundet ist. Die Länge beträgt 2,5 cm, der Basisdurchmesser 1,2 cm, der Durchmesser unter dem Scheitel 0,7 cm. Die Oberfläche der Cormen ist zwar weich, aber uneben, ja stellenweise zerschlitzt oder mit Fetzen von leicht abzuhebendem Gewebe bedeckt. Entfernt man eine solche Schicht, so legt man die im allgemeinen senkrecht zur Oberfläche stehenden Personen frei, diese biegen sich, der Stütze beraubt, um und lassen ihren außerordentlich kleinen Thorax an dem ungewöhnlich langen, vom Rectum, V. d. und Oesophagus gebildeten Halse herabhängen.

Die jüngeren Personen dagegen sind entweder ganz im Innern des Cormus verborgen oder haben eben in der Nähe des Scheitels die äußerste Schicht durchbrochen. Bei ihnen ist der Hals in niedrige, weite Windungen gelegt, die durch Bindegewebe vereinigt sind, so daß die ganze Person eine kompakte Gestalt ohne jede Einschnürung zu bilden scheint. Die Farbe der Personen ist gelblich-weiß, die Testa ist grauweiß gefärbt, die absterbenden oder abgestorbenen Teile mehr oder weniger rötlich. Eine Ge-

setzmäßigkeit läßt sich in der Anordnung der Personen nicht erkennen, sie sind nebeneinander in die Testa eingebettet und mit ihren oberen Enden vor allem am Scheitel des Cormus dicht gruppiert, während sie mit dem langen, weiten Gefäßanhange fast bis zum Fuße des Stockes sich erstrecken.

Der Thorax zeichnet sich aus durch seine ungewöhnliche Kleinheit und die unverhältnismäßig kräftige Entwickelung der Tunica, der Kiemengefäße und Gefäßanhänge. Die sonst so regelmäßige Gitterung des Kiemendarms läßt sich hier kaum erkennen, so dick sind die Gefäßwände, so stark die Innenbalken der Längsgefäße, so beengt der eigentliche Kiemenraum. Die Spalten sind in vier durch breite Quergefäße getrennte Reihen geordnet, sie haben ovale Gestalt und variieren sehr in der Größe. Die In- und Egestionsöffnung bieten nichts Bemerkenswertes, sie sind rundlich, ziemlich groß und bilden einen niedrigen Siphon. Zwischen beiden, doch näher an die erstere, liegt das ellipsoidische Ganglion mit der Hypophysis und dem kurzen, bauchigen Flimmerkanal. Das geschlängelte Endostyl geht am unteren dorsalen Ende in den Oesophagus über, der eine mehr als fünffache Länge des Thorax erreicht und in weiten Windungen, von denen die erste sich direkt an die untere ventrale Seite des Kiemendarms anlegt, nach dem Magen verläuft. Dieser ist voluminös, glattwandig, von kurzer, breiter Gestalt und steht senkrecht. Der aus dem pylorischen Teile des Magens austretende Dünndarm ist jederseits mit zwei Blindsäcken versehen, er biegt horizontal um und erweitert sich dann zu dem mächtigen Rectum, das wieder senkrecht aufsteigt, um sich über dem Magen mit dem Oesophagus zu verbinden, mit dem es bis zum Eintritt in den Thorax vereinigt bleibt. Hier öffnet es sich in den dorsalen Peribranchialraum durch den Anus, dessen Ränder zurückgebogen sind. Am unteren Teile des Rectums ist die Leberdrüse wohl entwickelt, die ähnlich, wenn auch nicht so kräftig gebaut ist, wie bei Synoecum turgens.

Das Ovar liegt im Abdomen, dorsal und ein wenig links. Bei jungen Personen ist seine Ausdehnung auf die Darmschlinge beschränkt, bei älteren aber bedeckt es den Darm fast in seiner ganzen Länge, indem es eine sackartige Ausbuchtung der Tunica bildet. Die Eier zeigen alle Entwickelungsstadien, die reifen sind von beträchtlicher Größe, kreisförmig im Durchschnitt, und haben eine ziemlich große Keimblase, in deren Mitte der runde Keimfleck bei Borax-Karmin-Präparaten durch intensive Rotfärbung

klar hervortritt. Die Dottermassen sind grobkörnig, ihre Peripherie ist umkränzt von einer Lage kleiner, runder, deutlich gekernter Zellen, dem Follikelepithel. Dieses hebt sich durch ein enges Lumen von einem ähnlichen zweiten Zellenkranze ab, der die Umwallung einer Art Ovidukt zu bilden scheint. Dasselbe läßt sich nicht weiter verfolgen, und es ist offenbar keine konstante Leitung zwischen dem Ovar und dem Perithorakalraum da, vielmehr liegt die Vermutung nahe, daß diese Gebilde entstehen und vergehen mit der Geschlechtsreife der Personen. Vielleicht erklären sich hieraus die widersprechenden Angaben, die von verschiedenen Forschern über das Vorhandensein eines Ovidukts bei derselben Synascidienspecies gemacht worden sind.

Der Hoden befindet sich direkt unter dem Ovar und hat bei einigen Personen den Höhepunkt der Entwickelung erreicht. Die Hodenfollikel sowohl wie das Vas deferens sind voll gepfropft mit Spermatozoen. Der ganze männliche Geschlechtsapparat gleicht einer Traube; der Stiel ist das weite, sich an das Rectum anschmiegende und unter dem Anus sich öffnende Vas deferens, die Stielchen sind die Vasa efferentia, die Beeren die zahlreichen, ellipsoidischen Hodenfollikel.

Ein eigentlicher, wohl differenzierter Brutraum läßt sich nicht konstatieren. Massen von Eiern lagen in dem dorsalen Teile des Perithorakalraums, standen dann aber in Verbindung mit dem Ovar, das sich so bedeutend vergrößert hatte und in den Thorax eingedrungen war.

Neben der geschlechtlichen Fortpflanzung findet sich auch die ungeschlechtliche, durch welche sich die Personen ein und desselben Cormus in regelmäßigen, wahrscheinlich jährlichen Perioden erneuern. Die Testa am Scheitel des Cormus wird hinfällig und abgestoßen, die alten Personen sterben ab, während junge Individuen von den Knospen des weiten subabdominalen Gefäßanhangs hervorsprossen und nach oben wachsen, um die Stelle der alten Generation einzunehmen. Ob hiermit eine periodische Verlängerung des Cormus in Verbindung steht oder gar die Bildung eines Stiels, wage ich nicht zu entscheiden, obgleich ich es für sehr wahrscheinlich halte.

Die soeben beschriebene Species ist neu für die Wissenschaft. Systematisch gehört sie offenbar wegen des Habitus ihrer Personen zu der großen Familie der Distomidae. Welcher Gattung sie zuzurechnen ist, läßt sich aber weniger leicht sagen. Am nächsten steht sie Herdmann's neuer Gattung Colella. Von ihr

unterscheidet sie sich nur durch den Mangel eines Stiels und eines Brutraums und durch die Anwesenheit von dicken Vorsprüngen an den Innenseiten der Längsgefäße („internal longitudinal bars" nach Herdmann). Die ersten beiden Merkmale fallen aber nicht schwer ins Gewicht, weil Herdmann bei C. elongata einen Stiel nicht konstatieren konnte, ebenso bei anderen Arten keinen Brutraum, wenn sich, wie bei der obigen Species, Larven nicht vorfanden. Den Genuscharakter aber auf ein Merkmal des Kiemendarms begründen zu wollen, scheint mir bei der großen Variabilität des letzteren selbst innerhalb der Gattung Colella völlig unhaltbar. Ich reihe die neue Species deshalb diesem Genus ein und bezeichne sie zu Ehren meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Professor Dr. Kükenthal, als Colella kükenthali.

Uebersicht der untersuchten Species.

1) Fam. Botryllidae.
   Botrylloides rugosum nov. spec.
1) Fam. Distomidae.
   Colella kükenthali nov. spec.
3) Fam. Polyclinidae.
   Synoecum turgens Phipps.
4) Fam. Didemnidae.
   Leptoclinum structum nov. spec.
5) Fam. Polystyelidae.
   Goodsiria borealis nov spec.
6) Fam. nov. Polyclinopsidae.
   Polyclinopsis haeckeli, nov. spec.

Zum Schlusse sei es mir noch vergönnt, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor E. Haeckel, für die wertvollen Ratschläge und die rege Teilnahme am Verlaufe dieser Arbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Erklärung der Abkürzungen.

a = After.
at = Atrialzunge.
b = Bindegewebe.
c = Kanal der gemeinsamen Kloake.
d = Darmdrüse.
ec = Ektoderm.
ecf = Ektodermfortsatz.
eg = Egestionsöffnung.
ei = Eier.
en = Entodermrohr.
epc = Epicard.
es = Endostyl.
f = Fäkalmassen.
fl = Flimmerkanal.
g = Ganglion.
gk = gemeinsame Kloake.
ho = Hoden.
hy = Hypophyse.
ig = Ingestionsöffnung.
k = Kloake.
l = Laminarien.
m = Längsmuskeln.
ma = Magen.
n = Nervenfasern.
oe = Oesophagus.
ov = Ovidukt.
pc = Pericard.
r = Rectum.
s = Schenkel des Herzschlauches.
sk = Sandkorn.
sp = Spalt des Herzens.
spc = Spiculum.
su = Suktorie.
sz = Spermatozoenbündel.
t = Tunica.
tc = Testzellen.
v.d. = Vas deferens.
v.e. = Vasa efferentia.

Erklärung der Figuren.

Tafel I. Cormen in natürlicher Größe.

Fig. 1. Botrylloides rugosum n. sp.
Fig. 2. Synoecum turgens Phipps.
Fig. 3. Polyclinopsis haeckeli n. sp.

Fig. 4a u. b. Leptoclinum structum n. sp.
Fig. 5. Goodsiria borealis n. sp.
Fig. 6. Colella kükenthali n. sp.

Tafel II.

Fig. 1. Polyolinopsis haeckeli n. sp. Ein Stück der Testa. Mikroskop von C. Zeiss, Obj. A, Ok. 4, Cl.

Fig. 2. Dass. Längsschnitt durch Darmschlinge und Hoden einer Person. Obj. A, Ok. 4, Cl.

Fig. 3. Dass. Querschnitt durch das Ovarium einer Person am oberen Ende des Postabdomens. Apochromat, Ok. 1, Cl.

Fig. 4. Dass. Eine einzelne Person. Vergr. 6.

Fig. 5. Suktorie aus Polyclinopsis haeckeli und Synoecum turgens. Apochromat, Ok. 4, Cl.

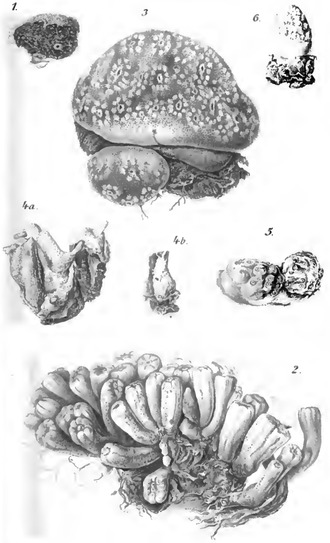
Fig. 6a—p. Synoecum turgens Phipps. Querschnitt-Serie durch das untere Ende des Postabdomens. Die alphabetische Bezeichnung giebt die Reihenfolge der Schnitte von oben nach unten an. Ungefähr jeder fünfte Schnitt ist gezeichnet. Obj. $^1/_2$ A, Ok. 4, Cl.

Fig. 7. Dass. Längsschnitt durch Ganglion, Gangliondrüse etc. Obj. A, Ok. 4, Cl.

Fig. 8. Dass. Querschnitt durch das Abdomen in der Höhe des Magens. Obj. $^1/_2$ A, Ok. 4, Cl.

Fig. 9. Leptoclinum structum n. sp. Längsschnitt durch den Cormus. Obj. $^1/_2$ A, Ok. 2, Cl.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.



A. Giltsch del.   Verl. v. Gustav Fischer, Jena   Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena

Taf I.

